

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-119012

(43)Date of publication of application : 23.04.2003

(51)Int.Cl.

C01B 31/02  
// D01F 9/133

(21)Application number : 2001-317812

(71)Applicant : TAKIGAWA HIROSHI  
NATSUME SHINICHI

(22)Date of filing : 16.10.2001

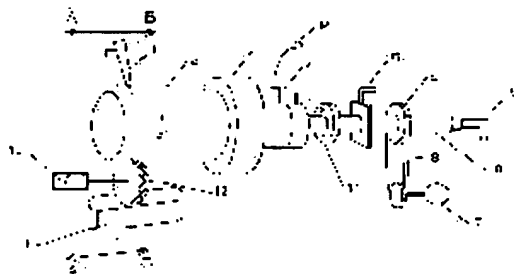
(72)Inventor : TAKIGAWA HIROSHI  
HIBI YOSHIHIKO  
NATSUME SHINICHI

## (54) MACHINE FOR CONTINUOUSLY FORMING CARBON NANOTUBE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically and continuously produce carbon nanotubes.

SOLUTION: In arc discharge formation of carbon nanotubes, a cylindrical carbon material 2 is rotated under control, an arc torch 1 has the function that is moves in the cylinder direction of the carbon material in accordance with the rotation of the carbon material, a carbon material supporting structure and a shaft subjected to the heat of an arc discharge are water-cooled and a function to peel carbon nanotubes, etc., formed on the surface of the carbon material with a brush 12 before re-arcing is disposed, whereby carbon nanotubes are continuously formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

**BEST AVAILABLE COPY**

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-119012

(P2003-119012A)

(43) 公開日 平成15年4月23日 (2003. 4. 23)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ数 (参考)
C 01 B 31/02	1 0 1	C 01 B 31/02	1 0 1 F 4 G 0 4 6
// D 01 F 9/133		D 01 F 9/133	4 L 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2001-317812 (P2001-317812)

(22) 出願日 平成13年10月16日 (2001. 10. 16)

(71) 出願人 500208531

滝川 浩史

愛知県豊橋市王ヶ崎町字上原1番地の3  
(1-104)

(71) 出願人 591064944

夏目 伸一

愛知県新城市字奥井道56番地

(72) 発明者 滝川 浩史

愛知県豊橋市王ヶ崎町字上原1番地の3

(72) 発明者 日々 美彦

愛知県豊橋市曙町字南松原160番地 (B-303)

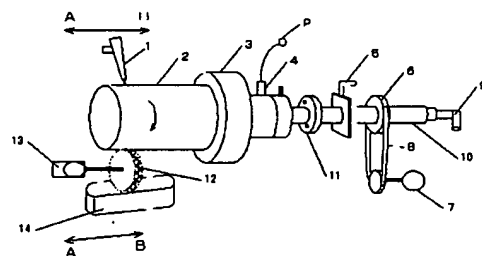
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カーボンナノチューブ連続生成機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 カーボンナノチューブの自動連続製造。

【解決手段】 アーク放電カーボンナノチューブ生成において、円筒状炭素素材2をコントロールして回転させ、アークトーチ1も炭素素材の円筒方向に炭素素材の回転に合わせ、動く機能を有しかつアーク放電の熱も炭素素材の保持装置やシャフトを水冷し、炭素素材の表面に生成した、カーボンナノチューブ等を再度アークを受ける前にブラシ12によって剥離する機能をもうけ、連続してカーボンナノチューブを生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 常温常圧の大気中、もしくは大気を他のガスに置換し、炭素系素材にアーク放電させると炭素系素材の表面にカーボンナノチューブが生成されることは認知されているが、まだ連続生成には至っていない。本装置はアークトーチを炭素系素材の円筒方向に動かし、かつ素材が回転し、アークトーチがちょうどネジの溝になぞっていくようにして、自動連続製造できることを特徴としたカーボンナノチューブ製造機。

【請求項2】 製造中、炭素系素材がアークの熱により温度が上がり、回転シャフトや素材の温度が必要以上に上がり始める。温度上昇を防ぐため、シャフトと炭素系素材固定部分に水を送り、冷却部を設けたことを特徴とするカーボンナノチューブ製造機。

【請求項3】 アーク火花により、製造されたカーボンナノチューブは、再加熱すると破壊されてしまうので、ブラシ状やスクレーパーで、炭素系素材から剥離する機能を持つカーボンナノチューブ生成機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明はアーク法によるカーボンナノチューブ連続生成機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 常温常圧、大気中のカーボンナノチューブの生成は、発見されて間もないこともあり、ほとんどが溶接用アークトーチを手動で操作するもので、人間がアークトーチをコントロールしていた。炭素系素材と、アークトーチとの距離が手のゆらぎ等で大量の均一化された、カーボンナノチューブを生成することは困難であった。また、アーク放電による、紫外線や熱も多量に発生し、冷却等の問題もあり大量生成は不可能であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 解決しようとする問題点は、連続して高品質なカーボンナノチューブを、従来の手動では生成出来ない点である。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、炭素系素材をコントロールして回転させ、円筒方向にアークトーチも移動し、連続して一定条件のもとに炭素系素材にアークが飛ぶようにし、炭素系素材の表面に生成したカーボンナノチューブを再度アークに当たる前に、スクレーパーやブラシにより剥離する、シャフトに水冷部を設け、炭素系素材の過度の温度上昇や、シャフトの過熱を防ぐことを最も重要な特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】 円筒状炭素系素材を回転させると同時に、アークトーチを円筒方向に自動で移動させ、アーク放電で炭素系素材の熱による温度上昇を冷却することにより、長時間の連続生成を実現した。

【0006】

【実施例】 図1は、本発明装置のイメージ図で記号は図1と図2は同一である。1はアーク放電を発生させるアークトーチ、2は炭素系素材、3は炭素系素材保持機能と冷却機能を持った保持器、4は炭素系素材に電力を供給するスリップリングとブラシ、5は9の水入り口から10の中空シャフトを通り炭素系素材保持金具まで導水された回転式冷却水出口、6はアークトーチ等炭素系素材を回転する手段、7はモーター、8はモーターと中空シャフトを伝達する手段、9は回転式冷却用水入り口インナーチューブ、10は中空シャフト、11は中空シャフト保持器、12は、ブラシ、13は、ブラシ回転用モーター、14はナノチューブ収納器、A-Bはこの炭素系素材の回転と共に関連して炭素系素材の円筒方向に自動では動くようになっている。pは、スリップリング給電端子。

【0007】 このような炭素系素材を冷却しながら回転させ、かつアーク放電させるアークトーチも自動移動させ、生成した、カーボンナノチューブが再アークを受ける前に、回転ブラシやスクレーパーのようなもので、剥離回収形態を採用したので連続生成が出来る。

【0008】 図2は水入り口から炭素系素材保持金具冷却の実施例で、9の水入り口インナーチューブから10の中空シャフトにより、3の炭素系素材保持金具まで導入し、保持金具を冷却して水は中空シャフトを通り6より放流される。

【0009】

【発明の効果】 以上説明にしたように、本発明のナノチューブ生成機は炭素系素材をコントロールして回転させたり、アーク放電による炭素系素材の温度上昇を冷却し、アーク放電させるアークトーチも自動送りさせ、生成ナノチューブを再度アークに当たる前にブラシ等で剥離させるので安定したナノチューブを連続生成出来る。

【00010】

【図面の簡単な説明】

【図1】 カーボンナノチューブ製造機のイメージを示した説明図である。（実施例）

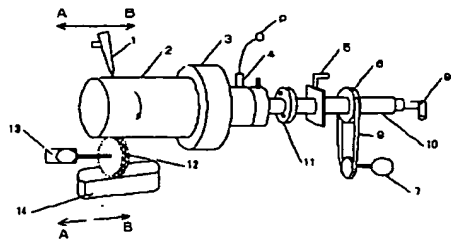
【図2】 カーボンナノチューブ製造機、炭素系素材と中空シャフト冷却の説明図

【符号の説明】

- 1 アークトーチ
- 2 炭素系素材
- 3 冷却保持器
- 4 スリップリング給電
- 5 回転式冷却水出口
- 6 アークトーチ
- 7 モーター
- 8 回転伝達手段
- 9 回転式冷却水入り口
- 10 中空シャフト
- 11 シャフト保持器
- 12 ブラシ、スクレーパー

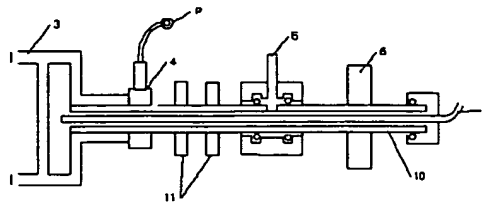
13 ブラシ回転用モーター

【図1】



14 ナノチューブ収納器

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 夏目 伸一  
愛知県新城市字奥井道56番地

Fターム(参考) 4G046 CC06 CC09 CC10  
4L037 CS03 CT05 CT27 CT38 CT40  
FA20 PA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**